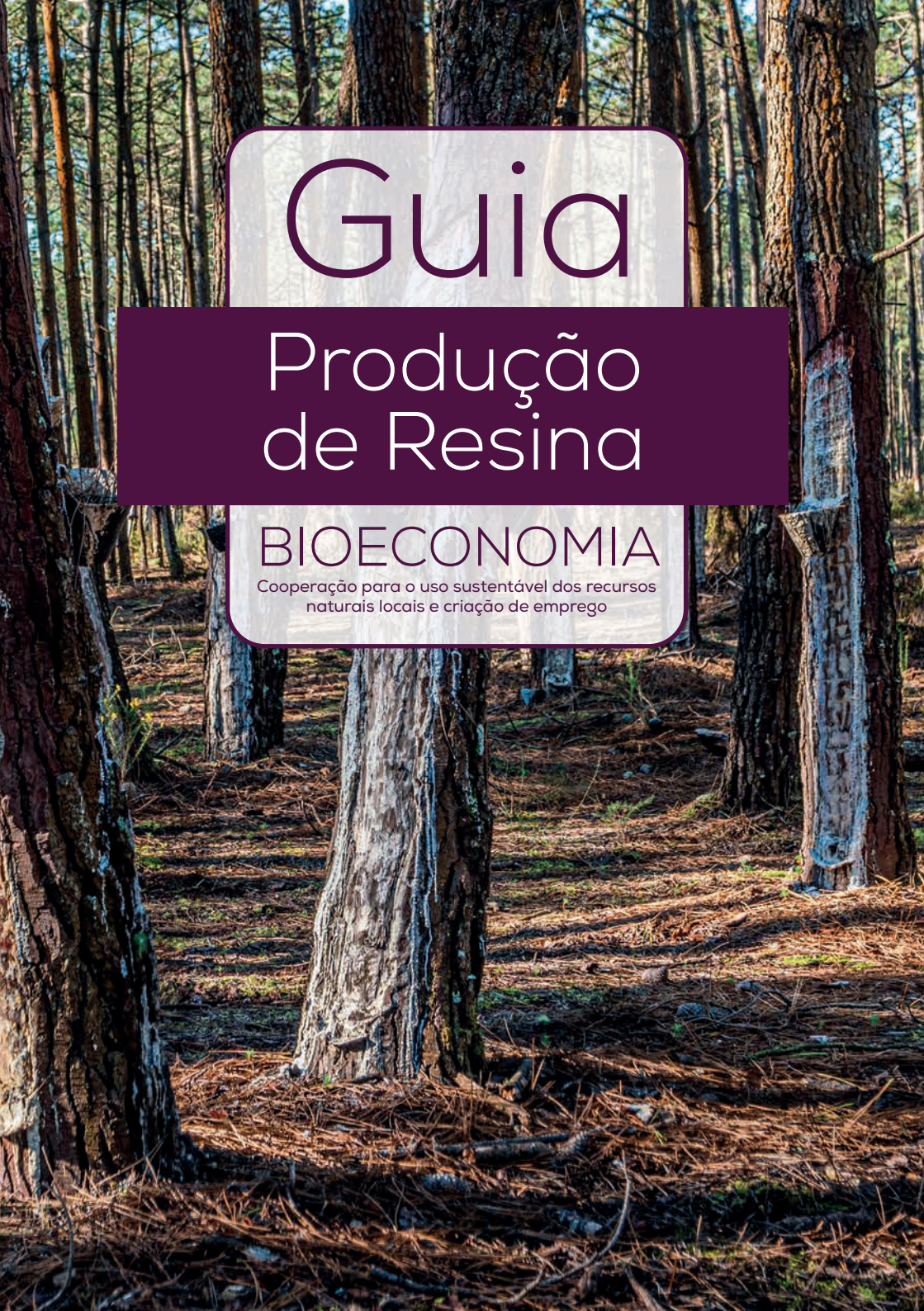


A photograph of a forest with tall, thin trees and a ground covered in pine needles. A semi-transparent purple box with rounded corners is overlaid on the image, containing the title and subtitle. The word 'Guia' is in a large, dark purple serif font.

Guia

Produção
de Resina

BIOECONOMIA

Cooperação para o uso sustentável dos recursos
naturais locais e criação de emprego

Guia

Produção de Resina

BIOECONOMIA

Cooperação para o uso sustentável dos recursos
naturais locais e criação de emprego

Autor:

Juan Antonio Sánchez Rodríguez
J. David Hernández Chacón

Tradução:

CoraNE

Fotografias:

iStock by Getty Images

Desenhos:

Kommad Natura s.l.
Gloria Fernández Reyero

Realização Editorial:

Artes Gráficas Dharma

Promotores:



Ader-Sousa
Associação de Desenvolvimento Rural
das Terras do Sousa



CORANE
Associação de Desenvolvimento das
Comarcas do Alto Tâmega



**DOURO
SUPERIOR**
Associação de
Desenvolvimento

associação de desenvolvimento rural de Basto

probasto
monção de basto
cabecinhos de basto

Financiamento:



PROGRAMA DE
DESENVOLVIMENTO
RURAL 2014-2020



**PORTUGAL
2020**



UNÃO EUROPEIA
Fundo Europeu Agrícola
de Desenvolvimento Rural
A Europa investe nas zonas rurais

ÍNDICE

• APROVEITAMENTO DA RESINA DO PINHEIRO	05
• TECNOLOGIA DO APROVEITAMENTO DE RESINA EM PORTUGAL	11
- Ferramentas a utilizar	12
- Métodos de extração de resina	14
- Fases do método de corte da casca	18
• EXTRAÇÃO DE PRODUTOS RESINOSOS DE MADEIRA DE CONÍFERAS UTILIZANDO SOLVENTES	23
• OBTENÇÃO DE DERIVADOS DE RESINA DE ALTA QUALIDADE A PARTIR DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA DA PASTA DE PAPEL	27
• GESTÃO DE FLORESTAS RESINOSAS	31
- Vida das florestas resinosas	32
- Silvicultura do pinheiro-bravo	33
• BIBLIOGRAFIA	35





APROVEITAMENTO DA RESINA DO PINHEIRO

A RESINA

A resina é uma substância viscosa, translúcida, natural e renovável, amplamente utilizada ao longo da história e cujas características e composição a tornam uma matéria-prima para muitas e variadas aplicações.

É produzida principalmente por coníferas ou resinosas. Em Portugal, a espécie mais utilizada para a obtenção de resina é o pinheiro bravo (*Pinus pinaster*), no qual a resina atua como defesa natural contra organismos patogénicos como fungos e insetos e como cicatrizante quando as árvores sofrem uma ferida ou um dano no tronco ou ramos.

A sua formação pode ser o resultado de um metabolismo normal (resinas fisiológicas), ou de um metabolismo anómalo (resinas patológicas), estas últimas produzidas por traumatismos.

A resinagem é o processo produtivo para obter resina a partir de pinheiros no seu estado natural.

Um aproveitamento forestal → Uma exploração agrícola

Uma cadeia que envolve

- O resineiro.
- O proprietário ou gestor do pinhal.
- O industrial.

A produção de resina é, uma atividade de tradicional com profundas raízes sociais que moldou a paisagem das várias regiões resineiras portuguesas. É uma fonte de matéria-prima: A resina uma matéria-prima natural renovável, muito procurada pela indústria química europeia.

Conclusões:

- A recolha de resina ao longo de várias décadas demonstrou ser um importante instrumento para a conservação dos pinhais, obtendo

Os motivos para explorar resina em Portugal são

- Criação de emprego.
- Procura de matéria-prima.
- Conservação dos pinhais.
- Equilíbrio territorial.

uma matéria-prima natural e renovável, a criação de emprego estável no meio rural e a melhoria de um plano florestal específico, que serviu como ferramenta de prevenção de incêndios florestais.

- A manutenção dos pinhais para exploração de resina é considerada uma atividade rentável. O mercado dos produtos derivados da resina e a aplicação de tecnologias modernas permitem confirmar este facto com segurança.

A partir da resina obtém-se uma série de substâncias que são utilizadas para diversos fins:

- Terebentina ou Aguarrás, é um óleo volátil, utilizado para dissolver tintas e vernizes. Atualmente, é utilizado principalmente na produção de matérias-primas para o fabrico de:

- Fragâncias.
- Aromas alimentares.
- Vitaminas.
- Resinas politerpénicas.

- Colofónia ou pez louro, é um tipo de resina sólida obtida a partir da

destilação da terebentina que tem várias utilizações, nomeadamente farmacêuticas.

- **Pez (breu cru)**, é uma substância obtida submetendo o resíduo deixado pela terebentina após a sua

extração, a vários processos de combustão lenta com pouco oxigénio até se obter um produto negro e pegajoso de aspeto semelhante ao alcatrão (era usado na calafetação de embarcações).



ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL

Em Portugal, até ao início dos anos 90, a extração da resina de pinheiro era expressiva e dava dinâmica à indústria resinreira. Nessa altura, a entrada no mercado internacional da resina proveniente da China e de outros países emergentes fez com que, tanto os preços como a procura, entrassem em declínio, pelo que a extração do produto deixou de ser rentável e acabou por ser abandonada. Nos últimos anos, com a recuperação do mercado internacional, a recolha de resina foi retomada.

Com dois milhões de hectares de florestas de pinheiro bravo (*Pinus pinaster*), Espanha e Portugal têm a oportunidade de apoiar a União Europeia, e a si próprios, na redução da dependência do petróleo, especialmente na indústria química. Uma indústria que também estabeleceu como uma das suas prioridades, até 2020, apostar na bioeconomia e desenvolver fontes estáveis de abas-

tecimento de matérias-primas, de preferência na UE, para cumprir o Protocolo de Quioto.

A resina é, atualmente, considerada como um produto:

1. Sustentável.
2. Regulado.
3. Integrado com outras funções da floresta:
 - Proteção dos solos e regulação hídrica.
 - Conservação da biodiversidade.
 - Produção de madeira e biomassa, caça, cogumelos e pastagem.
4. Certificado.

As perspetivas futuras para o mercado das resinas é considerado estável. Só a procura na União Europeia é de cerca de 300 000 toneladas por ano, e a produção em Espanha, Portugal, França, Itália e Grécia - os principais países produtores - representa atualmente pouco mais de 15% dessa quantidade, apesar do

aumento da produção nos últimos anos.

A resina natural é muito procurada para revestimentos de conservação em géneros alimentícios, como a fruta, e é também utilizada nas indústrias de cosméticos e de tintas. Nestes materiais, a resina natural enfrenta a concorrência das resinas derivadas do petróleo, mas mesmo assim, a extração de resina de pinheiro é rentável.

Para além dos benefícios económicos e de emprego que a indústria resinreira poderia gerar, um terceiro fator é a prevenção dos incêndios florestais.

A situação atual do setor da resina é vista da seguinte forma:

- A crise económica em Espanha e Portugal e a alteração da situação sócio-económica da China, oferecem uma oportunidade para recuperar a produção de resina no Sul da Europa.
- Na Península Ibérica existem os recursos florestais necessários: mais de 2 milhões de hectares de pinhais de *Pinus pinaster*, capazes de fornecer madeira de alta qualidade, o saber-fazer necessário e séculos de experiência nesta atividade.
- Além disso, o Sudoeste Europeu alberga algumas das empresas industriais mais competitivas a nível internacional no setor da transformação de derivados de resina, ligadas à indústria química na UE, que é o principal consumidor mundial destes produtos.
- A fim de reduzir a dependência dos derivados do petróleo, as prioridades da indústria química europeia para 2020 incluem um compromisso com a bioeconomia e o desenvolvimento de fontes estáveis de fornecimento de matérias-primas, de preferência dentro da própria Europa.

- A extração de resina é um processo produtivo capaz de fornecer estas matérias-primas de forma sustentável, ecológica e socialmente responsável. Os produtos têm o valor acrescentado de serem provenientes de florestas naturais, declaradas Habitat de Interesse Comunitário pela sua biodiversidade.
- A produção de resina é um meio de conservação da biodiversidade e de outros valores dos pinhais e, sobretudo, de prevenção dos incêndios florestais.
- Devido às suas necessidades de mão de obra, é uma fonte valiosa de emprego, que pode contribuir para a manutenção dos equilíbrios territoriais, ao fixar a população nas zonas rurais.
- Os intervenientes do setor: proprietários e gestores florestais, produtores e empresários de resina, industriais e serviços florestais, enfrentam o grande desafio de garantir que a recuperação da produção de resina, iniciada em 2011 na Europa, se mantenha ao longo do século XXI.
- As fórmulas do passado podem não ser suficientes. Graças à experiência que se adquiriu no setor, podemos identificar muitos sucessos e alguns erros que são necessários corrigir.
- O caminho para o bom regresso da atividade, é o trabalho rigoroso e a conceção conjunta de uma nova organização setorial, bem como a visão empresarial e o compromisso com a produtividade, a qualidade e a inovação.
- A Península Ibérica pode fornecer um terço da procura europeia de derivados de resina, produzindo 100.000 toneladas de resina e gerando uma atividade económica no território de mais de 100 milhões de euros e mais de 5.000 empregos diretos.

Números

A China, o Brasil e a Indonésia são, por esta ordem, os principais produtores mundiais de resina. O primeiro e o segundo têm uma produtividade por hectare quatro vezes superior à de Portugal, e o Brasil duas vezes superior à da Indonésia.

A Europa é o maior importador mundial de produtos derivados da resina, com cerca de 300 000 toneladas por ano. No entanto, o velho continente produz menos de 1% da produção mundial e a sua taxa de cobertura da procura pela produção interna é inferior a 10%.

A extração da resina é uma atividade sazonal (8 meses, de março a outubro), pelo que, poderá ser uma atividade desenvolvida a tempo parcial, contribuindo para a diversificação económica das zonas rurais. O tempo de trabalho anual é calculado em 1.400 horas para 5.000 pinheiros a 3,6 pinheiros/hora. Um trabalhador que deseje dedicar 500 horas por época pode cultivar 1.800 pinheiros e obter 5.400 kg e ganhar 3.240 €.

A fim de melhorar a situação do setor, é necessário aplicar uma série de medidas:

1. Melhorar a regulamentação (registo de florestas produtoras, registo dos operadores, comunicação final).
2. Melhorar a informação setorial e a formação de novos produtores de resina.
3. Melhorar e diversificação do regime laboral e fiscal dos produtores de resina.
4. Melhorar as condições de contratação:
 - Da exploração.
 - Do fornecimento.
 - Incrementar plurianualidade.
 - Incorporar a revisão e indexação dos preços.
 - Vincular à qualidade e aos preços internacionais.
 - Respeito pelo mercado livre, aceitação de diferentes tipos de negociação.
5. Integração de tarefas (produção de resina, silvicultura e prevenção de incêndios).
6. Melhoria da produtividade (mecanização, melhoramento genético)..
7. Melhoria da qualidade (embalamento, produção biológica).
8. Aumento do valor acrescentado e desenvolvimento da segunda transformação.





A photograph of a forest landscape. In the foreground, there is a large, green, rusted metal barrel lying on its side on a bed of dry pine needles and twigs. The background is filled with tall, slender pine trees, some of which have visible signs of resin collection, such as cuts in the bark. The lighting suggests a sunny day, with dappled light on the forest floor.

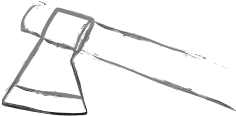
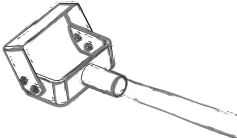
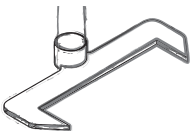
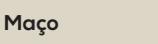
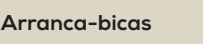
TECNOLOGIA DO APROVEITAMENTO DE RESINA EM PORTUGAL

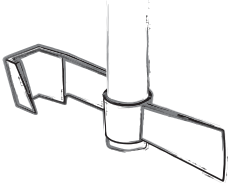
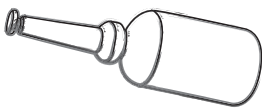
Guia básico de trabalho de extração de resina em pinhais.

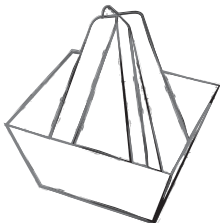
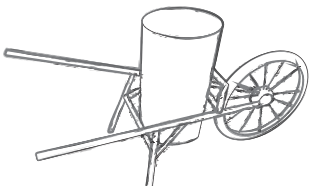
FERRAMENTAS A UTILIZAR

De seguida, apresentam-se os elementos necessários para realizar os diferentes procedimentos que cada um dos sistemas de resinagem engloba; ferramentas para o descarrasque

e preparação do pinheiro, ferramentas para efetuar a incisão e a estimulação, e ferramentas para a montagem do serviço e transporte do material resinoso. .

PREPARAÇÃO DO PINHEIRO		
Fase	Ferramenta	Observações
DESCARRASQUE	Machado 	Desgaste geral da superfície do pinho.
	Descarras-cadeira 	Ferramenta usada depois do machado, para retirar mais alguma casca, sem contudo retirar a totalidade, e alisar a área onde vai ser feita a incisão.
	Riscador 	Riscador é a ferramenta usada para marcar no tronco da árvore a área de incisão onde se irão realizar as renovas.
MONTAGEM DA BICA E DO RECIPIENTE	Bica 	Chapa de ferro ou zinco galvanizado com uma forma elíptica ou em V aberto, que serve para guiar a resina para o recipiente. Deve ser mais larga do que o entalhe para evitar fugas pelos lados.
	Púcaro 	Recipiente em forma de pote não perfurado, de barro ou de plástico, utilizado para recolher a resina. O volume recomendado é de dois litros.
	Mete-bicas 	Utilizado para efetuar uma incisão no tronco, na qual a bica é posteriormente inserida. Pode ter um perfil direito ou curvo, dependendo da forma da bica.
	Maço 	Utilizado para bater no mete-bicas para fazer a incisão onde será colocada a bica.
	Arranca-bicas 	Para extrair as bicas do ano anterior.

INCISÃO		
Fase	Ferramenta	Observações
INCISÃO	Ferro de renova 	Ferramenta de cabo longo, com lâmina afiada, utilizada para fazer as incisões ou renovas, na área do tronco marcada.
	Pulverizador 	Pulverizador para aplicação da pasta estimulante na parte superior da incisão.

REMONTAGEM E TRANSPORTE		
Espátula		Fabrico caseiro.
Lata		Podem ser reutilizadas latas de tinta.
Espremedor		Fabrico artesanal.
Empilhador		Fabrico artesanal.

ONDE COMPRAR

As ferramentas para a extração resina são, na sua maioria, fabricadas internamente ou feitas por encomenda num ferreiro local. O preço de um conjunto de ferramentas situa-se atualmente entre 400 e 500 euros. A este valor deve ser acrescentado cerca de 0,20 euros por pote e bica por cada pinho a resinar.

Indústria da resina: Oferece as ferramentas a um preço mais baixo do que o preço de mercado, dependendo do tamanho da encomenda.

Fonte: Guia Básica de trabajos de Resinación en Pinares. Fonte: PRODESE 2013.

MÉTODOS DE EXTRAÇÃO DE RESINA

Ao longo da história foram utilizados vários métodos de extração de resina. Atualmente, na Península Ibérica, o

método mais utilizado é o método de corte da casca.

MÉTODOS DE EXTRAÇÃO DE RESINA

MÉTODO PRIMITIVO

A resina é recolhida através de um orifício feito na base da árvore.

Resina de má qualidade. Sistema ineficaz.

SISTEMA DE HUGUES

Incisões longitudinais sem ir demasiado fundo. Pote móvel.

Método muito técnico e fisicamente exigente.

CORTE DA CASCA

Evolução do sistema Hugues, com piques transversais e utilização de estimulação química.

Método ascendente:
Mais utilizado em Portugal.
Método descendente:
É menos eficaz devido à deslocação da resina sobre uma grande superfície não tratada.

MECANIZADA

CORTES CIRCULARES

Método inovador em fase experimental. Sistema de recolha mais fácil. A resina pura obtida é de alta qualidade.

CORTES DA CASCA MECANIZADA

Este método utiliza uma ferramenta com um motor a gasolina. As picaretas são feitas em forma de espinha de peixe.

OUTROS MÉTODOS

Sistema Chinês

Sistema Americano

Sistema Mazek



Sistema Hugues

Método primitivo, que consiste em efetuar incisões longitudinais tão largas e profundas quanto possível no tronco do pinheiro, a resina desliza para a base da árvore onde é recolhida num pequeno buraco previamente escavado no solo.

No Sistema Hugues, as incisões são efetuadas descascando finas camadas de madeira sem penetrar demasiado no tronco, permitindo assim que a substância passe através dos canais de resina expostos. O pinheiro deve ser previamente descascado e a resina é recolhida em vasos de barro.

Corte de casca, caracteriza-se pela realização de ranhuras/incisões transversais, após a remoção da casca, sendo posteriormente aplicado um estimulante. Este método exige menos esforço físico, mas muita perícia e aprendizagem.



Corte da casca

Dentro deste método, existem duas variantes:

No sentido ascendente, a recolha é feita de baixo para cima.

No sentido descendente, as recolhas são efetuados de cima para baixo, obtendo-se maior produção, mas de menor qualidade.

A incisão circular mecanizada, consiste em fazer furos nos troncos, com o auxílio de um berbequim, sem fios, com fresa circular, onde posteriormente são introduzidos tubos de polietileno, que por sua vez são acoplados aos sacos plásticos, fazendo com que a resina escorra para o seu interior. Com este sistema, a resina obtida é de melhor qualidade, uma vez que não esteve em contacto com o ar e não tem impurezas.

Corte mecanizado da casca.

Este método utiliza uma máquina com motor a gasolina que possui uma vara com uma cabeça equipada com uma corrente que efetua o corte. Neste método, os cortes são efetuados em forma de espinha de peixe.

O conjunto de pinheiros trabalhados por um resineiro é designado por “mata” (tradicionalmente cerca de 5 500 pinheiros), que podem estar

todos no mesmo pinhal ou em duas ou três zonas em diferentes pinhais. O resineiro costumava trabalhar a mesma mata durante cinco anos, a duração de um entalhe.



Incisão circular mecanizada.



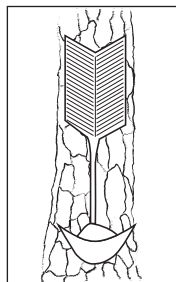
Corte de casca mecanizado. Fonte: Cesefor.

Outros métodos de resinagem utilizados no mundo:

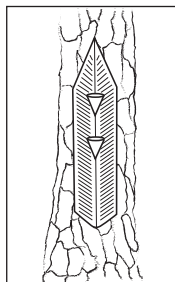
- **Sistema Chinês:** Neste sistema, as incisões são feitas no sentido descendente em forma de V. A primeira incisão cobre metade da circunferência do tronco e é feita a uma altura de 1,2m. Este método é utilizado na China em *Pinus masonniana* Lamb.

- **Sistema Americano:** Neste sistema, os cortes são feitos horizontalmente ou em forma de V, no sentido ascendente, e cobrem um terço da circunferência do tronco. Utiliza-se estimulante químico para a resinagem. Este método é utilizado no Brasil e na Argentina em *Pinus eliotii* Engelm.

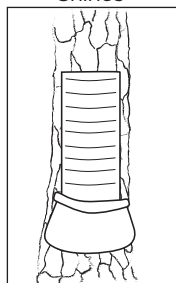
- **Sistema Mazek:** Neste caso, as ranhuras são feitas em forma de V com uma largura de 2-3 mm, no sentido ascendente e aplica-se um estimulante químico. É aplicado na Indonésia e na Índia.



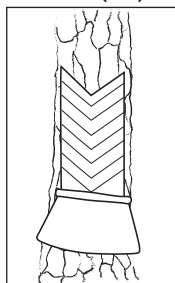
Chinês



Mazek (Rill)



Americano



Americano
V-saped



Sistema Chinês



Sistema Americano



Sistema Mazek

FASES DO MÉTODO DE CORTE DA CASCA

Preparação do pinheiro:

O processo de resinagem começa com a preparação de exemplares de pinheiro que tenham atingido pelo menos 20 cm de diâmetro. Este processo inicia-se na primavera, normalmente em meados ou finais de março.

Descarrasque:

Preparação da superfície do pinheiro, que consiste em retirar a casca da zona de trabalho onde posteriormente se efetuarão as incisões.

Esta fase começa por debastar a casca com um machado. Posteriormente, com a ajuda da descarrasca-deira, é retirada mais alguma espessura à casca, alisando a área onde vai ser feita a incisão. Este trabalho deve ser efetuado com cuidado para não criar calvície e atingir o alburno, razão pela qual deve ser deixada uma fina camada de casca avermelhada. Se se produzirem manchas calvas, a zona será inutilizável para a produção de resina.

Em seguida, com o riscador, marcam-se linhas verticais na casca trabalhada, que servirão de guias para efetuar as incisões. A largura destas guias é de 12 cm nos entalhes inferiores (primeiro e segundo anos) e de 11 cm nos entalhes superiores (terceiro, quarto e quinto anos).

Abertura das bicas:

Consiste na abertura da primeira fenda no tronco para colocação da bica, que irá ser cravada ao tronco com a ajuda do maço. Uma vez colocada a bica, esta deve sobressair 2cm de cada lado do entalhe.

Uma vez colocada a bica, os púcaros são fixados ao tronco colocando



Descasque



Abertura das bicas

a parte superior sob a bica e amparado por um prego. No primeiro ano, como o vaso pode ser colocado diretamente no solo, não é necessário pregar nenhum espigão.

Abertura da Bica:

Uma vez preparado o pinheiro, fazem-se pequenas incisões por onde sairá a resina.

Antes de fazer as incisões, é necessário tapar o púcaro para evitar que caiam impurezas.

Para fazer as incisões/renovas, utiliza-se o ferro de renova, que possui uma lâmina afiada, para fazer um corte limpo.

A incisão é feita espetando ligeiramente o ferro de renova na casca do lado direito do entalhe e fazendo um pequeno puxão para a esquerda, levantando a tira de casca com o respetivo bastão, mas sem arrancar a madeira. Cada corte é efetuado sobrepondo-se ligeiramente ao anterior.

Neste método, os cortes são tão horizontais quanto possível, no entanto, devido à altura dos últimos entalhes para facilitar o trabalho, a forma é biselada.

Aplicação de um estimulante químico:

estimular a produção de resina e impedir o fecho dos canais num curto espaço de tempo, é aplicado um estimulante na parte superior da incisão. Este estimulante pode ser líquido (ácido sulfúrico dissolvido em água, com uma concentração entre 30 a 40%) ou em pasta (40% de ácido sulfúrico, 40% de caulino e 20% de cloreto de sódio).

O estimulante líquido é aplicado com um pulverizador de polietileno e permite o espaçamento das incisões en-



Pica



Estimulante químico

tre quatro ou cinco dias. Enquanto a pasta é aplicada diretamente da lata e permite um espaçamento de doze a catorze dias, reduzindo assim o número de incisões necessárias em cada campanha.

Entalhe:

É a parte do pinho que foi utilizada por sucessivas incisões durante uma campanha. Cada ano abre-se um novo entalhe, situado por cima do anterior, pelo que todos os anos é necessário retirar as bicas e o púcaro para os colocar no novo entalhe.

Normalmente, são efetuados entre 4 e 5 entalhes consecutivos, uns sobre os outros, antes de os abandonar. A esta superfície usada dá-se o nome de face. Uma vez terminada uma face (4 ou 5 anos), começa-se a criar uma nova face ao lado. Depende do diâmetro do tronco, mas é habitual criar 5 faces por cada pinheiro, pelo que a resina é extraída de cada árvore durante 20 ou 25 anos.

Resinagem:

É o processo de recolha da resina armazenada nos vasos. Esta operação deve ser efetuada pinho a pinho, esvaziando a resina do pote para uma lata ou balde colocado num carrinho de mão com a ajuda de uma espátula ou faca. Uma vez cheia a lata ou balde, esta é esvaziada para um barril com uma capacidade de cerca de 200 kg.

O intervalo das recolhas, depende da temperatura (sendo maior a produção no verão) e do número de árvores. Normalmente, há entre 6 e 8 resinagens por estação, a primeira no início de maio e a última no final de novembro.

Raspa:

Trata-se da recolha da resina que fica agarrada à talha no final da estação. Esta resina é recolhida com uma ferramenta chamada raspadeira e contém muitas impurezas.



Entalhe

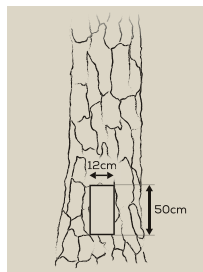


Resinagem

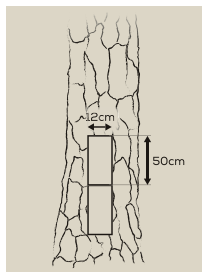
RECOMENDAÇÕES

	Dimensões	Observações
Diâmetro mínimo do pinheiro a resinar	20 cm	
Descarrasque.	Superfície aproximada de 20X80 cm.	20 cm de largura e não mais de 10 cm de altura do que o comprimento do entalhe. Evitar penetrar na madeira (sem pregos).
Face.	Altura 3,40m (para 5 de entalhe).	Seguir a geratriz do pinheiro na abertura da face. É importante manter o paralelismo das faces.
Bica.	Deve sobressair 1-2 cm da largura do entalhe.	Bicas estreitas levam a perdas na recolha de resina.
Incisão.	1ª Incisão a 20 cm do solo.	Cobrir o púcaro antes de cortar. Para poder colocar o púcaro, sobrepor ligeiramente o corte sobre o anterior.
Aplicação de estimulante.	Inclinar 45º o eixo do pulverizador.	Tratamento da linha de separação da madeira e da casca recém-cortada.
Periodicidade.	21 dias em períodos menos produtivos e 12 dias períodos produtivos (julho-agosto).	Depende da climatologia, tipo de estimulante quantidade aplicada.
Presas. (distância entre fiadas)	mínimo 8 cm (resinagem à morte) mínimo 10 cm (resinagem à vida)	Favorece a cicatrização da face. Deve ter a mesma largura em todo o seu comprimento (paralelismo das faces).
Incisão sem estimulante		A última incisão/renova não é estimulada de forma a permitir a cicatrização da face.
Resinagem.	Tamanho ótimo do pote 2 kg.	Os púcaros maiores proporcionam rendimentos mais elevados, mas têm um custo de aquisição mais elevado.

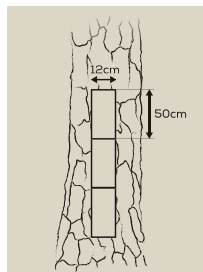
1º Ano



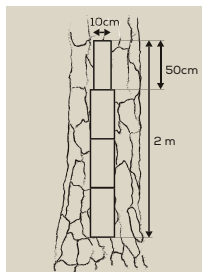
2º Ano



3º Ano



4º Ano



3º Ano

Requisitos legais - Decreto-Lei nº181/2015

RESINAGEM À VIDA

Perímetro (1,30 do solo).

N.º de fiadas de feridas.

<63 cm

Não é permitida a resinagem.

63 cm a 78,50 cm

Apenas pode ser realizada uma fiada

>78,50 cm

Pode ser feita até 2 fiadas (presa 10cm)

RESINAGEM À MORTE

Perímetro (1,30 do solo).

N.º de fiadas de feridas.

≥ 63 cm

Não há limite para o n.º de fiadas, desde que seja respeitada a distância de 8 cm (presas) entre elas.

Limitada aos 4 anos que antecedem o corte do pinheiro.

Ambas as modalidades carecem de autorização do ICNF, I.P. e estão sujeitas ao cumprimento da lei (DL nº 181/2015 de 18 agosto).

A photograph of a forest scene. In the background, there is a log cabin made of stacked logs. In the foreground, there is a pile of cut logs and some dry grass. The text is overlaid on a dark purple rectangular background with rounded corners.

EXTRAÇÃO DE PRODUTOS RESINOSOS DE MADEIRA DE CONÍFERAS UTILIZANDO SOLVENTES

Para compreendermos melhor o processo de extração de produtos resinosos da madeira com recurso a solventes, começemos por falar da composição da madeira, mais concretamente da madeira de pinho, por ser a espécie resinosa com maior representatividade em Portugal:

Composição da madeira:

A madeira de pinho é composta principalmente por:

Celulose:

É o polímero mais abundante na terra, sintetizado em plantas, árvores e algas. Forma a parede celular das fibras da madeira e representa entre 40 e 45% do peso seco da madeira.

Hemicelulose:

É outro polímero presente na madeira. A sua função é servir de ligação entre a celulose e a lenhina, conferindo resistência e dureza às fibras da madeira. Representa entre 25% e 35% do peso seco da madeira.

Lenhina:

É uma resina polifenólica. Preenche os espaços da parede celular entre os componentes celulose e hemicelulose. Proporciona resistência mecânica e torna as células resistentes ao ataque bacteriano. Representa 15-30% do peso seco da madeira.

A madeira contém também uma pequena quantidade de outras substâncias que não entram na composição das paredes celulares. Estas substâncias podem ser designadas por substâncias extraíveis ou solúveis, extrativas ou voláteis. Podem ser extraídas com solventes como a água, o álcool, a acetona, o benzeno ou o éter. Estas substâncias encontram-se nos tecidos vegetais e incluem lípidos, taninos, compostos polifenólicos, terpenóides, óleos es-

senciais, ácidos gordos e resinosos, esteróis e ceras, entre outros.

Geralmente, o teor destes extrativos varia entre 2% e 5%, mas pode ser mais elevado, dependendo de fatores como a espécie de árvore, as condições de crescimento e a época do ano em que a árvore é cortada.

Embora os extrativos representem uma pequena percentagem da composição total da madeira, têm uma influência significativa nas suas propriedades: resistência mecânica, cor, odor, sabor, resistência ao apodrecimento, densidade, higroscopicidade e inflamabilidade, pelo que a quantidade e o tipo destas substâncias solúveis podem determinar a qualidade da madeira.

Extração de produtos resinosos da madeira:

A extração de produtos resinosos da madeira macia é um processo fundamental para a obtenção de uma vasta gama de produtos químicos e materiais industriais. Estes produtos, vulgarmente conhecidos como resinas, possuem propriedades valiosas e versáteis que os tornam vitais numa variedade de aplicações industriais, desde o fabrico de colas e vedantes até aos produtos farmacêuticos e cosméticos.

As madeiras macias, como o pinheiro, contêm componentes resinosos nas suas células que podem ser extraídos por métodos químicos, físicos ou por uma combinação de ambos. A extração por solventes é um método amplamente utilizado devido à sua eficiência e capacidade de produzir produtos resinosos de elevada qualidade.

Entre os compostos que podem ser extraídos da madeira com solventes encontram-se as resinas, que são

uma mistura complexa de compostos orgânicos, tais como ácidos resínicos, ácidos gordos e terpenos.

Processo de extração de substâncias químicas da madeira com solventes.

Seleção do solvente:

Os solventes utilizados para a extração de resinas de madeira macia podem ser orgânicos, como o hexano, o etanol, a acetona ou mesmo o dióxido de carbono. Estes solventes são selecionados de acordo com a sua capacidade de dissolver os componentes resinosos desejados.

Pré-tratamento da madeira:

Antes da extração, a madeira macia é normalmente submetida a proces-

sos de trituração para aumentar a eficiência do contacto entre o solvente e os componentes resinosos.

Extração:

A madeira tratada é posta em contacto com o solvente selecionado. Este processo pode ser efetuado em condições variáveis de temperatura e pressão, dependendo do solvente e da natureza da resina. A mistura solvente-madeira é agitada ou mantida em repouso durante um determinado período de tempo para permitir a dissolução dos componentes resinosos. Posteriormente, por agitação, imersão ou extração por Soxhlet, consegue-se a dissolução dos componentes resinosos e outros extrativos no solvente.



Separação:

Uma vez alcançada a extração desejada, o solvente é separado da solução que contém os compostos resinosos. Isto pode ser conseguido através de processos de evaporação, destilação ou filtração, permitindo que o solvente seja recuperado para ser reutilizado na obtenção dos compostos resinosos desejados.

Estes compostos extraídos têm uma vasta gama de aplicações industriais. Por exemplo, as resinas obtidas são utilizadas no fabrico de adesivos, tintas, vernizes, produtos farmacêuticos e cosméticos, entre outros. A extração de resinas com solventes é um processo chave na obtenção destes compostos utilizados em vários processos industriais. .

Considerações Ambientais:

É crucial mencionar que a extração com solventes deve ser realizada com precaução e de forma profissio-

nal respeitando as condições de segurança e o meio ambiente.

Isto requer a utilização das melhores técnicas disponíveis para cada um dos processos, tais como obter uma maior deslenhificação da madeira antes da cozedura, branquear a pasta sem cloro, reciclar a água do processo, reutilizar eficazmente os condensados durante a evaporação, ter capacidade suficiente para todo o processo de obtenção e tratamento do licor negro, etc.

O processo de fabrico da pasta de papel e a produção e tratamento do licor negro são bastante poluentes, pelo que, como vimos, é muito importante reciclar e reutilizar os diferentes subprodutos e resíduos que se obtêm ao longo do processo, de forma a reduzir ao máximo as emissões poluentes para a atmosfera e a descarga de produtos químicos e águas contaminadas no ambiente.



**OBTENÇÃO DE
DERIVADOS DE RESINA
DE ALTA QUALIDADE A
PARTIR DE RESÍDUOS
DA INDÚSTRIA DA
PASTA DE PAPEL**

Depois de termos analisado a extração de produtos químicos da madeira, vamos agora concentrar-nos numa das aplicações mais difundidas no mundo, a extração de produtos químicos dos resíduos da indústria de produção de papel.

Licor negro e Tall Oil:

O Tall Oil foi descoberto no final do século XIX como um produto natural da madeira de pinheiro. Representa a parte não celulósica da madeira que não é lenhina e que pode ser extraída com produtos químicos. O teor de tall oil nas espécies de pinheiro é de cerca de 3% em peso da madeira seca.

Atualmente, o tall oil é obtido como subproduto na indústria da pasta de papel através do processo Kraft. Para fabricar papel através deste processo, utilizam-se troncos de árvores que, depois de descascados, são cortados em estilhas para facilitar a extração das suas fibras vegetais. Estas fibras são separadas com recurso a hidróxido de sódio e sulfureto de sódio em grandes tanques denominados digestores. Nestes tanques, são utilizados produtos químicos, temperaturas e pressões elevadas para extrair a celulose da lenhina e dos outros componentes da madeira.

A solução resultante é denominada licor negro e contém a lenhina e os produtos químicos utilizados.

Quando são utilizadas espécies de madeira altamente resinosas, como o pinheiro, é produzida durante este processo uma substância viscosa conhecida como sabão de licor negro ou sabão de tall oil.

Normalmente, por cada tonelada métrica de pasta produzida, são produzidos 30-40 kg de Crude Tall Oil (CTO).

O CTO é um óleo castanho escuro constituído principalmente por ácidos gordos, resina e compostos insaponificáveis.

Como vimos na secção anterior, a qualidade e, por conseguinte, as suas propriedades variam em função de fatores como a localização geográfica, as condições climáticas, as técnicas de produção utilizadas e, sobretudo, as espécies de árvores e a qualidade da madeira utilizada.

No passado, a recolha de todos os resíduos gerados, incluindo o tall oil, durante o processo de fabrico da pasta de papel era pouco considerada, mas atualmente, devido ao seu poder calorífico, que é utilizado como biocombustível nas próprias fábricas, e aos derivados que podem ser



obtidos após a refinação, foram incorporados sistemas de recuperação na maioria das fábricas de papel.

O CTO é obtido durante as fases de evaporação e concentração do licor negro, quando o sabão obtido é retirado e misturado com ácido sulfúrico, obtendo-se, por um lado, o Tall Oil bruto e, por outro, uma salmoura que, após tratamento, é reincorporada no licor negro.

O Tall Oil como biocombustível:

Como já foi referido, o CTO é utilizado como biocombustível, juntamente com outros biocombustíveis obtidos no processo de produção de pasta de papel, como os resíduos do corte e crivagem da madeira e o próprio licor negro, nas mesmas unidades de produção de pasta Kraft.

Produtos químicos obtidos a partir do CTO:

O tall oil refinado é utilizado numa vasta gama de aplicações industriais. É um componente-chave no fabrico de produtos químicos, como resinas, adesivos e lubrificantes. Também é utilizado na produção de tintas de impressão, produtos de limpeza e na indústria de tintas e revestimentos.

Ao longo do processo de produção de pasta de papel, os gases produzidos nos digestores, depois de condensados originam a terebentina.

A terebentina em bruto é normalmente processada em instalações de transformação para o fabrico de resinas sintéticas, solventes e inseticidas.







GESTÃO DE FLORESTAS RESINOSAS

VIDA DAS FLORESTAS RESINEIRAS

É composto por três ciclos:

- Um primeiro ciclo de formação, até o povoamento atingir a idade média de cerca de cinquenta anos.
- Um segundo ciclo de produção de resina, que dura o tempo necessário para resinar cada pinheiro numa média de cinco fiadas, a cinco entalhes por fiada (25 anos).
- Um terceiro ciclo de regeneração, que dura 25 anos, e que tem por objetivo substituir o povoamento pré-existente por um povoamento juvenil.

ESPÉCIES DE ÁRVORES RESINOSAS MAIS COMUNS EM PORTUGAL

Nome comum.	Nome científico.
Pinheiro-bravo.	<i>Pinus pinaster</i> .
Pinheiro-manso.	<i>Pinus pinea</i> .
Outras resinosas.	
Pinheiro-de-alepo.	<i>Pinus halepensis</i> .
Pinheiro-insigne.	<i>Pinus radiata</i> .
Pinheiro-silvestre.	<i>Pinus sylvestris</i> .
Ciprestes.	<i>Cupressus spp.</i>
Pseudotsuga.	<i>Pseudotsuga menziesli</i> .



SILVICULTURA DO PINHEIRO-BRAVO

A floresta em Portugal é considerada um importante recurso natural, com elevada importância a nível ambiental, social e económico, pelo que o seu aproveitamento deverá ser feito de forma a promover a sua sustentabilidade.

O pinheiro-bravo é a principal espécie a partir da qual se obtém resina em Portugal. Atualmente distribui-se ao longo das faixas litorais desde o Tejo até ao Minho e no interior das regiões Norte e Centro. Estas áreas foram plantadas ou replantadas após incêndios florestais.

Preparação do terreno:

Quer se trate de uma primeira plantação ou de um repovoamento, quer seja devido a um incêndio ou ao abate de pinheiros para madeira, é

necessário preparar o solo para eliminar a concorrência dos matos, facilitar a plantação, aumentar a profundidade útil do solo e aumentar a sua capacidade de retenção de água. Este trabalho pode ser efetuado manualmente ou por meio de roçadoras acopladas a tratores.

Após a limpeza do terreno, o trabalho começa com a escavação, ou seja, a abertura de buracos no terreno onde serão plantados os pinhos.

A plantação:

Uma vez preparado o terreno, este é deixado durante, pelo menos, dois meses em repouso antes de se proceder à plantação. É aconselhável utilizar plantas com torrão, pois são mais rápidas de plantar e adaptam-se mais facilmente ao ambiente. As

ESQUEMA SILVÍCOLA (AÇÕES A REALIZAR NO CICLO DE PRODUÇÃO DE UM PINHEIRO <i>Pinus Pinaster</i>)		
Idade	Trabalho	Densidade (pés/hectare)
0 anos.	- Plantação.	1.333
1-5 anos.	- Manutenção do repovoamento.	1.200
10-14 anos.	- Roça. - Desbaste de árvores defeituosas. - Poda baixa.	950
18-20 anos.	- Primeiro desbaste comercial de 300 p/ha. - Poda alta até 5,7 metros de altura.	650
24-26 anos.	- 2º desbaste comercial de 300 p/ha.	350
35-40 anos.	- Corte final.	0

Fonte: Silvicultura del pino pinaster (Pinus pinaster). Manual Básico. Gobierno del Principado de Astúrias.

plantas devem ser de boa qualidade, sem feridas, sem partes secas ou com caules curvos, caules múltiplos, caules com muitas guias ou caules sem um gomo terminal são.

Uma vez obtidas plantas de boa qualidade, a plantação é efetuada colocando uma planta em cada buraco aberto. A melhor altura para a plantação é o início da primavera; se tal não for possível, a planta pode ser plantada no outono. Depois de a planta ter sido corretamente colocada no seu lugar, procede-se à fertilização.

Para evitar danos aos pinheiros, é aconselhável proteger a replantação, o que pode ser feito com uma vedação perimetral em torno de toda a plantação ou protegendo cada planta individualmente.

Após a plantação, devem ser tomados alguns cuidados, como a substituição do restolho, das plantas que morreram nos anos seguintes à plantação, ou a limpeza das plantas que competem com os pinheiros.

Silvicultura do Pinheiro-bravo:

São todos os trabalhos que devem ser efetuados nos pinheiros desde o seu repovoamento ou regeneração até à idade em que vão ser cortados, com o objetivo de melhorar a qualidade da madeira e da resina, garantindo a sua produtividade.

Podemos concluir que um pinhal bem cuidado evita a propagação de pragas e doenças e pode reduzir o risco de incêndios florestais.

Pragas e doenças:

Embora o Pinheiro-bravo seja uma árvore muito resistente, capaz de viver e crescer em solos pobres, sobreviver a épocas adversas e não ter problemas sanitários graves, pode

sofrer pragas e doenças como a processionária *Thaumetopoea pityocampa* que provoca desfoliação intensa, ou insetos perfuradores como o *Ips sexdentatus* da família *Scolytidae* que criam grandes galerias sob a casca, secando as agulhas e prejudicando a produção de resina.

A introdução de *Bursaphelenchus xylophilus*, um dos agentes patogénicos mais perigosos do mundo para as coníferas, por ser um fitoparásita novo e o pinheiro-bravo não ter mecanismos de defesa contra ele, torna-o muito perigoso, chegando a provocar a morte de toda a árvore.

Também podem ser atacadas por diferentes fungos que afetam as folhas, os ramos ou as raízes.

Embora estes tipos de doenças e pragas não sejam geralmente mortais, são difíceis de combater e afetam mais severamente as árvores jovens.

Proteção do fogo:

A melhor proteção contra os incêndios é um correto ordenamento paisagístico, com uma diversidade de usos do solo, tanto florestais como agrícolas ou pastagens em pousio. No pinhal e na silvicultura, para evitar os incêndios, é necessário controlar a vegetação arbustiva, limpando o terreno sempre que necessário, especialmente nas primeiras faixas etárias do pinhal. Para além disso, como vimos anteriormente, é necessário podar cada pinheiro deixando o tronco livre de ramos desde o solo até pelo menos 2 metros de altura.

Como vimos, a melhor forma de combater estas pragas, doenças e incêndios é levar a cabo uma boa silvicultura, em que os controlos são realizados periodicamente.



BIBLIOGRAFIA

- **ANASTACIO, D. e J. CARVALHO, 2008.** Sector dos Resinosos em Portugal. Evo-lução e Análise. Direcção Geral dos Re-cursos Florestais., Lisboa.
- **ALEX CUNNINGHAM, 2016.** Pine Ta-pping Today.
- **MARIA EMILIA SILVA, MARIA JOÃO GASPAS, JANI PIRES, MARCO RIBEIRO, CARLOS LOUREIRO, JOÃO PAULO COUTINHO, ELISABETE SANTOS, ANA CARVALHO, JOSÉ LIMA BRITO, ANTÓNIO SALGUERIO, JOSÉ LUÍS LOUSADA, 2018.** Resimprove - Contribuição para a melhoria da eficiência, racionalização e expansão da atividade de resinagem.
- **CRISTIANO SOUSA, 2015.** Resina e De-sign. Contributo para o aumento da ex-tração da resina do pinheiro. U.PORTO.
- **GRAÇA LOURO E JOÃO PINHO, 2013.** Resinagem em Portugal, Situação Atual e Perspetivas Futuras.
- **Decreto-Lei n.º 181/215 de 28 de agosto.**
- **MARÍA ORTEGA MARTÍNEZ, BEATRIZ GARRIDO SALAZAR, Mª ÁNGELES SUÁREZ; DPTO. TÉCNICO DE LA ASO-CIACIÓN DE FORESTALES DE ESPAÑA (PROFOR). PEDRO CAMACHO Y SA-MUEL MARTÍNEZ. GUÍA BÁSICA DE TRABAJOS DE RESINACIÓN EN PINA-RES, 2013.** Asociación Promoción y De-sarrollo Serrano PRODESE.
- **ÂNGELO CARVALHO OLIVEIRA, 1999.** Silvicultura do Pinheiro-Bravo. Centro PINUS.
- **EDMUNDO SOUSA; PEDRO NAVES; LUÍS BONIFÁCIO; MARIA LURDES INÁCIO; SUSANA CARNEIRO, 2019.** Boas práticas fitossanitárias em pinhal. Centro PINUS.
- **RUBÉN RODRÍGUEZ, JUAN MAJA-DA, JOSÉ LUIS BENITO, MAXIMINO BRAÑA, 2007.** Selvicultura del Pino Pi-naster (Pinus pinaster). Consejería de medio ambiente y desarrollo rural, go-bierno del principado de asturias.
- **MIREN DEL RÍO, EDUARDO LÓPEZ Y GREGORIO MONTERO, 2006.** Manual de Gestión para masas procedentes de repoblación de Pinus pinaster Ait., Pinus sylvestris L. y Pinus nigra Arn. en Castilla y León.
- **CESEFOR** La resina: Herramienta de conservación de nuestros pinares. 2009.
- **HERNÁNDEZ, L., 2006:** El antiguo ofi-cio del resinero. Hojas divulgadoras. Vol. 2116HD. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- **Encuentro resineros en Naturama, 2012** septiembre www.cederprodeese.org; www.aidescom.com DEPARTAMEN-TO DE INVESTIGACIÓN Y EXPERIEN-CIAS FORESTALES DE VALONSADERO. (CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE. JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN) y CESE-FOR, 2009: Micodata. www.micodata.es
- **S. ORTUÑO PEREZ Y F. GARCÍA RO-BREDO.** La resina: Incidencia demográ-fica y rentabilidad económica. II Simpo-sio Internacional de resinas naturales. Coca, Segovia, 2013.
- **S. ORTUÑO PEREZ Y F. GARCÍA RO-BREDO.** La resinación. Estudio de viabi-lidad de nuevas técnicas para España. Forestal.
- **R.C. PALMER.** Obtención de productos químicos de especies forestales de la provincia del Neuquen.
- **R. K. SHARMA y N.N. BAKHSI.** Efficient utilization of waste tall oil from the kraft pulp industry.
- **Prevención y control integrados de la contaminación (IPPC).** Documento BREF. Ministerio de Medioambiente de España.
- **KAY TESCHKE Y PAUL DEMERS.** In-dustria del papel y de la pasta de papel. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo.
- **MARÍA DEL MAR EXPÓSITO, 2008.** Proyecto fin de Carrera. Análisis de al-ternativas tecnológicas e ingeniería conceptual de una biorefinería lignoce-lulósica.

Páginas web:

<https://www.resinacyl.es/>
<https://www.sust-forest.eu/pt-pt>
<https://www.resinanaturaleuropea.eu/>
<https://oec.world/>
<https://www.resinacyl.es/contenido/la-resina-natural-en-castilla-leon>
<https://www.resipinus.pt/>
<https://florestas.pt/>
<https://xagoazapinaster.es/>
<https://bosquedeoportunidades.org/>

O projeto **BIOECONOMIA**, financiado pelo **LEADER, MEDIDA 10. 10.3.1 – A COOPERAÇÃO INTERTER- RITORIAL E TRANSNACIONAL DOS GAL** tem como objetivo principal a promoção do emprego através da gestão sustentável dos produtos naturais endó- genos e da conservação do ambiente.

O projeto, constituído por uma parceria de 11 As- sociações de Desenvolvimento Local, assenta no princípio de mutua aprendizagem, estabelecendo um trabalho em rede coeso e consolidado, para o alcance dos seguintes objetivos:

1. Promover a inovação através da criação de co- nhecimento sobre produtos naturais endógenos e sua aplicação num novo contexto empresarial.
2. Estimular um aumento real das possibilidades de criação de emprego, através do uso sustentável dos recursos naturais locais.
3. Aproveitar a riqueza das condições ambientais como motor de uma nova e mais diversificada economia em Portugal, e como motor para a melhoria da qualidade de vida da população re- sidente nas zonas rurais.
4. Promover o acesso dos produtos a novos merca- dos como eixo do desenvolvimento rural.
5. Gerar novas fontes de rendimento, através do incentivo à produção, transformação e comer- cialização de produtos agroambientais comuns, mantendo a sua diversidade natural e genética.

Promotores:



Financiamento:



PROGRAMA DE
DESENVOLVIMENTO
RURAL 2014-2020



PORTUGAL
2020



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu Agrícola
de Desenvolvimento Rural
A Europa investe nas zonas rurais